

# Verhalten von *Sympecma fusca* und *S. paedisca* in ihrem Winterhabitat 2014 bis 2017 (Odonata: Libellulidae)

Gerhard Stalder

Hueb 6, CH-8580 Sommeri, info@libellen.ch

## Abstract

Behaviour of *Sympecma fusca* and *S. paedisca* in their hibernation habitat during 2014 and 2017 (Odonata: Libellulidae) – I observed at least 128 specimens of *Sympecma fusca* and 11 specimens of *S. paedisca* during three winters 2014/2015, 2015/2016 and 2016/2017 at a fen meadow at Lengwil, Switzerland close to Lake Constance (47°37'44.89"N, 9°10'52.62"E, 502 m a.s.l.). In November and December there were only a few specimens detectable, because they were hidden in the lower ground vegetation layer. From the end of December to the end of February the number of detectable specimens increased in the winters 2015/2016 and 2016/2017 – influenced by the weather conditions of the respective year – more or less abruptly. The movement from the lower to the higher ground vegetation layer, where the specimens were more easily detectable, coincided both with wetness in the lower vegetation layer caused by rainfall or wet snowfall and mild winter temperatures with sunshine, which enabled the *Sympecma* species to warm up. A third reason to leave the hiding places in the lower ground vegetation layer was the melting of a closed snow cover. Furthermore, the observation of eight individually marked specimens of *S. fusca* showed an intraspecific variance in behaviour and hibernation site choice. In all survey years, both *Sympecma* species left the hibernation habitat from mid-march.

## Zusammenfassung

In den Wintern 2014/2015, 2015/2016 und 2016/2017 wurden insgesamt 128 Exemplare von *Sympecma fusca* und elf von *S. paedisca* in einer als Winterhabitat genutzten Streuwiese in Lengwil, Schweiz, unweit des Bodensees beobachtet und dokumentiert. Im November und Dezember waren in allen Jahren nur wenige Tiere anzutreffen, weil sich die meisten Exemplare wahrscheinlich in die Krautschicht oder unter Falllaub zurückgezogen hatten. Ab Ende Dezember bis Ende Februar erhöhte sich in den Wintern 2015/2016 und 2016/2017 die Anzahl der Tiere in Abhängigkeit vom Witterungsverlauf sprunghaft: Sowohl sehr milde Temperaturen im zweistelligen Bereich, als auch starke Nässe infolge von schwerem Neuschnee oder starkem Regen und auch das Abtauen einer zuvor geschlossenen Schneedecke waren Auslöser für die Winterlibellen, sich in höhere Lagen der

Krautschicht zu bewegen und sich offen auf Halmen oder Trieben zu platzieren. Wie die Beobachtung von acht markierten Exemplaren im Januar 2016 ergab, bestanden dabei deutliche individuelle Unterschiede in Raumnutzung und Verhalten. Die Abwanderung aus dem Winterhabitat begann jeweils ab Mitte März.

## Einleitung

Während *Sympecma paedisca* (Brauer, 1877) in der Schweiz vom Aussterben bedroht ist (GONSETH & MONNERAT 2002; PFÄNDLER 2013) und seit 2008 nur noch am Bodensee (HOSTETTLER 2000; CSCF KARTENSER 2018a) nachgewiesen wurde, ist *S. fusca* (Vander Linden, 1820) in der Schweiz weit verbreitet und nicht gefährdet (CSCF KARTENSER 2018b). Beide *Sympecma*-Arten haben einen ungewöhnlichen Lebenszyklus mit einer langen Imaginalphase, in der sie auch überwintern. Im Überwinterungshabitat verbringen die Tiere rund vier Monate, weshalb diesem eine sehr hohe Bedeutung zukommt. Wo sich die Tiere im Winter aufhalten, ist erst seit wenigen Jahren etwas genauer bekannt (z.B. HIEMEYER et al. 2001; WILDERMUTH 2005; MILLER & MILLER 2006; LIECHTI & JÖDICKE 2011; SCHWEIGHOFER 2011; STALDER 2014), die Kenntnislage ist aber noch immer gering. Im Herbst suchen die Tiere ihr Überwinterungshabitat auf (WILDERMUTH 2005; HERTZOG 2010), teilweise im näheren Umfeld (WILDERMUTH 1997; STALDER 2013, 2014), teils aber auch viele Kilometer entfernt (SCHIEL & HUNGER 2006; KETELAAR et al. 2007) und finden sich im Frühjahr an den Fortpflanzungsgewässern wieder ein (RADEMACHER 1998; RUITER 2007). Bei meinen Beobachtungen der *Sympecma*-Arten während der letzten sieben Jahre, versuchte ich folgenden Fragen auf den Grund zu gehen: (1) Wie verhalten sich die Arten in ihrem Winterhabitat in den verschiedenen Wettersituationen? (2) Wie aktiv sind die Arten während und nach einem Schneefall? (3) Verharren die Tiere auf dem besetzten Trieb oder suchen sie geschütztere Bereiche im Substrat auf?

Seitdem ich im November 2010 bei den Lengwiler Weihern beide *Sympecma*-Arten im Schnee entdeckte, besuchte ich das Gebiet bis Ende März 2017 über 180 Mal. Die aktuellsten Daten aus den vergangenen drei Wintern werden im Folgenden vorgestellt.

## Untersuchungsgebiet

Die Lengwiler Weiher gehören zu einem der größten Schutzgebiete von Pro Natura Thurgau, sie liegen südöstlich von Kreuzlingen am Bodensee (47°37'44.89"N, 9°10'52.62"E, 502 m ü. NHN). Das Gebiet beherbergt drei Weiher mit Flächen von 3.300 bis 44.000 m<sup>2</sup>. Südlich und nördlich säumen lichte Laubmischwälder die Gewässer. Im westlichen Teil liegt eine große Waldlichtung mit mehreren Tümpeln bis 100 m<sup>2</sup> und am besonnten nördlichen Rand wird die Lichtung auf ca. 150 m von einer Galerie aus Eichen gesäumt. Das Beobachtungsgebiet befand

sich auf dieser sonnigen Waldlichtung. Aufgrund der alternierenden Mahd der Wiesenflächen wechselte das Winterhabitat zwischen den beiden Flächen wie im Folgenden beschrieben.

Das Winterhabitat 2015/2016 lag im mittleren Teil der Waldlichtung. Dabei wurde von *S. fusca* und *S. paedisca* jedoch nur der nördliche Teil genutzt, in welchem Bäume standen. Das Habitat beträgt in der Länge 28 m und in der Breite 10 m, in der Ausrichtung Nordwest nach Südost.

Am nördlichen Rand stand in der Mitte eine große Schlehe *Prunus spinosa*, westlich anschließend eine Grau-Erle *Alnus incana*, welche 2016 vom Biber *Castor fiber* gefällt wurde. In der nördlichen Ecke befanden sich drei große Schwarz-Kiefern *Pinus nigra*. Auf Grund der leicht erhöhten Lage war keine Staunässe vorhanden. Die Fläche war im westlichen Teil nicht dicht bewachsen, hier wuchs hauptsächlich Gewöhnliches Pfeifengras *Molinia caerulea*, Tüpfel-Hartheu *Hypericum perforatum*, Gewöhnliche Möhre *Daucus carota*, Wilde Engelwurz *Angelica silvestris* und Purgier Kreuzdorn *Rhamnus cathartica*. Im mittleren Bereich war das Gewöhnliche Pfeifengras etwas dichter, des Weiteren wuchsen viele Triebe von Purgier Kreuzdorn, Grauerle, Dornige Hauhechel *Ononis spinosa*, Gewöhnliche Möhre und Tüpfel-Hartheu. Der östliche Bereich lag ungefähr einen Meter erhöht. Hier war das Gewöhnliche Pfeifengras sehr dicht, im vorderen Bereich wuchsen ein paar Sträucher sowie viele Triebe von Grauerle, Purgier Kreuzdorn und Echtem Faulbaum *Frangula alnus*. Im mittleren und östlichen Teil fanden sich Triebe der Hänge-Birke *Betula pendula* sowie einige Halme von Wilder Engelwurz und Gewöhnlicher Möhre.

Das Winterhabitat 2014/2015 und 2016/2017 bestand aus zwei Teilen, welche im östlichen und westlichen Drittel der großen Waldlichtung, rund 130 m auseinander lagen. Diese Habitate waren nicht so artenreich, hier gab es hauptsächlich Gewöhnliches Pfeifengras, gewöhnlichen Teufelsabbiss *Succisa pratensis* und ein paar Triebe von Sträuchern. Jeweils im nördlichen Bereich standen Schwarz-Kiefern und im südlichen ein paar Hänge-Birken. Gegenüber der zentralen Fläche der Streuwiese lagen diese Teilbereiche in Senkenlage und waren während des ganzen Winters sehr feucht bis nass.

## Methode

### Beobachtungen

Die Erhebungen erfolgten in der Riedfläche Lengwil an insgesamt 74 Tagen in den Wintern 2014/2015, 2015/2016 und 2016/2017 jeweils zwischen November und März. Im Winter 2014/2015 waren es 23 Begehungen zwischen dem 29. November 2014 und 22. März 2015, im Winter 2015/2016 waren es 29 Begehungen zwischen dem 1. November 2015 und 25. März 2016 und im Winter 2016/2017 insgesamt 22 Begehungen zwischen dem 20. November 2016 und 1. April 2017.

Die Begehungen erfolgten zu unterschiedlichen Tageszeiten, hauptsächlich in der Mittagszeit, teilweise am Morgen ab circa 9:30 Uhr, seltener am frühen Morgen oder im späten Nachmittag. Durchschnittlich hielt ich mich über zwei Stunden im Gebiet auf. Am 28. Dezember 2015 wurden insgesamt 20 Exemplare von *S. fusca* individuell mit einem „edding 400 Permanentmarker“, in verschiedenen Farben, jeweils auf einem Flügel markiert und während des Winters durchwegs beobachtet. In den drei Wintern wurden alle Tiere fotografiert und deren Verhalten dokumentiert. Die Witterungsdaten stammen aus eigenen Beobachtungen und von hydrodaten.tg.ch.

### Wettersituationen

Im Spätherbst 2014 lagen die Tagestemperaturen bis Mitte Dezember mehrheitlich leicht unter 5°C und stiegen danach auf 10°C, bevor sie am 29. Dezember in den Minusbereich sanken. Anfang Januar 2015 wurden wieder Temperaturen leicht unter 10°C erreicht. Vom 15. Januar bis Anfang März blieben die Temperaturen vorwiegend unter 5°C und stiegen nie über 9°C, ab dem 7. März wurden über 10°C gemessen. Vom 27. Dezember 2014 bis 4. Januar 2015 lag der erste Schnee mit einer kompakten Schneedecke. Ab 18. Januar bis 25. Februar gab es



Abbildung 1: *Sympecma fusca* in der frisch verschneiten Landschaft, Lengwiler Weiher, 22.02.2015. – Figure 1. *Sympecma fusca* in the freshly snow-covered landscape, Lengwiler Weiher, 22-ii-2015. Photo: GS

rund fünf Wochen Schnee im Winterhabitat, der jedoch keine geschlossene Decke ausbildete. In der Nacht auf den 22. Februar 2015 schneite es zum letzten Mal.

Im Spätherbst 2015 lagen die Temperaturen mehrheitlich leicht über 5°C, stiegen zu Beginn des Winters für ein paar Tage in den zweistelligen Bereich und sanken Ende Dezember nahe an die 0°C Grenze. Die erste Hälfte Januar erreichte einen Schnitt von 6°C, danach sanken die Temperaturen zeitgleich mit dem ersten Schneefall in diesem Winter vom 16. Januar in den Minusbereich und erreichten am 27. Januar für acht Tage wieder 10°C. Bis zum 16. März blieben die Temperaturen mehrheitlich zwischen 5 und 9°C, stiegen am 18. März auf 14°C und blieben überwiegend im zweistelligen Bereich. Am 16. Januar fiel circa zwölf Zentimeter Schnee, der bis zum 24. Januar schmolz. Schweren, nassen Schnee von circa fünf bis sechs Zentimeter Höhe hatte es am 25. Februar, circa fünf Zentimeter am 1. März und etwa einen Zentimeter am 15. März 2016.

Im Spätherbst 2016 lagen die Temperaturen mehrheitlich unter 5°C und erreichten maximal 9°C. Am 17. Dezember fielen sie erstmals in den Minusbereich und verharrten auch im Januar unter null; sie stiegen erst am 27. Januar wieder ins Plus. Bis 19. Februar lagen die Temperaturen um 5°C und stiegen ab 20. Februar mehrheitlich auf über 10°C, am 23. Februar auf 19,6°C, am 4. März auf 18,3°C



Abbildung 2: Weibchen von *S. paedisca*. Lengwiler Weiher bei Kreuzlingen, 01.02.2015.  
– Figure 2. Female of *S. paedisca*. Lengwiler Weiher near Kreuzlingen, 01-ii-2015. Photo: GS

Tabelle 1: Anzahl beobachteter Individuen von *Sympecma fusca* und *S. paedisca* zwischen dem 29.11.2014 und 22.03.2015. – Table 1. Number of recorded individuals of *Sympecma fusca* and *S. paedisca* from 29-xi-2014 to 22-iii-2015.

Datum	<i>S. fusca</i>	<i>S. paedisca</i>	Bemerkungen
29.11.2014	1		4°C, sonnig
21.12.2014	3 (1,2)		6°C, sonnig
27.12.2014	4		2°C, bewölkt, 14 cm Schnee in der Nacht
02.01.2015	2 (1,1)		0°C, teilweise sonnig, Schneedecke
04.01.2015	4 (2,2)		9°C, sonnig, schneefrei
06.01.2015	5 (4,1)	1	-1°C, sonnig, Reif, 1. Exemplar <i>S. paedisca</i>
10.01.2015	3		16 °C, sonnig
18.01.2015	12 (7,5)		2°C, sonnig, Schnee ca. 2 cm, viel mehr Tiere
25.01.2015	14	1	2°C, sonnig, lückiger Schnee ca. 4 cm
01.02.2015	9 (5,4)	1	3°C, sonnig, Schnee ca. 3 cm, 2. Exemplar <i>S. paedisca</i>
04.02.2015	8 (5,3)	1	6°C, sonnig, teilweise Schnee
07.02.2015	7	1	0°C, sonnig, teilw. Schnee, <i>S. fusca</i> unter Eichenblatt
13.02.2015	7	1	1°C, sonnig, teilw. Schnee, Reif
14.02.2015	7	1	2°C, neblig, teilw. Schnee, Reif
18.02.2015	7	1	0°C, bewölkt, teilw. Schnee
19.02.2015	6	1	4°C, sonnig, teilw. Schnee
21.02.2015	12 (7,5)		6°C, teilw. sonnig, Restschnee
22.02.2015	5		2°C, sonnig, Neuschnee 6 cm
28.02.2015	8		7°C, sonnig, schneefrei
07.03.2015	14 (6,8)		11°C, sonnig, 3 Tiere auf einem Markierungstrieb
14.03.2015	13 (9,4)		-2.5°C, sonnig, Tageshöchst 11°C
22.03.2015	2 (2,0)	1	4.5°C, bewölkt, Tiere abgewandert, 3. Exemplar von <i>S. paedisca</i>

und bewegten sich ab 12. März vorwiegend bei 15°C. Schnee lag nur vom 6. bis 28. Januar im Habitat. Der Januar 2017 war der kälteste seit 30 Jahren, der März gehörte zu den zwei wärmsten der letzten 250 Jahre.

## Beobachtungen

### Beobachtungen im Winterhabitat

Im Winter 2014/2015 waren nur 20 Tiere innerhalb des Überwinterungshabitats anzutreffen (Tab. 1), neun Männchen und acht Weibchen von *S. fusca* (Abb. 1),

Tabelle 2: Anzahl beobachteter Individuen von *Sympecma fusca* und *S. paedisca* zwischen dem 01.11.2015 und 25.03.2016. – Table 2. Number of recorded individuals of *Sympecma fusca* and *S. paedisca* from 01-xi-2015 to 25-iii-2016.

Datum	<i>S. fusca</i>	<i>S. paedisca</i>	Bemerkungen
01.11.2015	13		bewölkt
22.11.2015	6 (4,2)		4°C, bewölkt
24.11.2015	7 (3,4)		3°C, sonnig
13.12.2015	8 (4,4)		6°C, sonnig
23.12.2015	12 (5,7)		12°C, sonnig, warmer Tag
27.12.2015	23 (10,13)		0°C, Reif, sonnig, plus 90 % Tiere
28.12.2015	23 (10,13)		1°C, es taut, teils sonnig, 20 Tiere markiert
03.01.2016	22 (9,13)		7°C, wenig Sonne
09.01.2016	24 (7,16)	1	7°C, neblig, nass, 1. <i>S. paedisca</i> ♀
17.01.2016	4 (1,3)		0°C, 12 cm Schnee, nur Tier 4 über dem Schnee
18.01.2016	4 (2,2)		-2°C, sonnig, kompakte Schneedecke
21.01.2016	6 (3,3)	1	3°C, sonnig, Schnee teils geschmolzen
23.01.2016	12 (5,7)	1	7°C, selten sonnig, Schnee teils geschmolzen
24.01.2016	19 (9,10)	1	3°C, teils sonnig, stellenweise Schnee
30.01.2016	27	1	10°C, wenig Sonne, kein Schnee
31.01.2016	28	1	10°C, bewölkt
06.02.2016	32 (8,23)	1	4°C, bewölkt, Tiere mit Tautropfen, 70 % ♀
10.02.2016	27 (11,16)		4°C, bewölkt
13.02.2016	27		8°C, wenig Sonne
18.02.2016	28	1	7°C, sonnig
21.02.2016	33 (10,23)	1	14°C, teilweise sonnig
25.02.2016	32 (11,21)		2°C, bewölkt, 5–6 cm nasser Schnee
27.02.2016	48	1	8°C, wenig Sonne, wenig Schnee, 50 % mehr Tiere
01.03.2016	49	1	3°C, bewölkt, 5 cm nasser Schnee
06.03.2016	46	1	5°C, wenig Sonne, kein Schnee
12.03.2016	52 (18,34)		7°C, bewölkt, 65 % ♀
15.03.2016	46 (18,28)		5°C, bewölkt, wenig Neuschnee
19.03.2016	30 (11,19)		16°C, ab 16.03. sonnig, Tiere wandern ab
25.03.2016	9 (1,8)		8°C, teilweise sonnig, nur noch wenig Tiere

sowie drei Weibchen von *S. paedisca* (Abb. 2). Nachdem die Lufttemperaturen zwischen dem 15. und 22. März fast durchgängig über 15°C lagen, waren am 22. März nur noch zwei Männchen von *S. fusca* und ein – im März bislang nicht beob-

Tabelle 3: Anzahl beobachteter Individuen von *Sympecma fusca* und *S. paedisca* zwischen dem 20.11.2016 und 01.04.2017. – Table 3. Number of recorded individuals of *Sympecma fusca* and *S. paedisca* from 20-xi-2016 to 01-iv-2017.

Datum	<i>S. fusca</i>	<i>S. paedisca</i>	Bemerkungen
20.11.2016	6		7°C, Sonnig, <i>S. striolatum</i> beim Sonnen
10.12.2016	10 (7,3)		0°C, sonnig, Reif
18.12.2016	11 (7,4)		2°C, leicht bewölkt
25.12.2016	14		9°C, teilweise sonnig
07.01.2017	21		-7°C, bewölkt, einige cm Schnee, 50 % mehr Tiere
15.01.2017	6		0°C, teilweise sonnig, kompakte Schneedecke
21.01.2017	7		-5°C, teilweise sonnig, kompakte Schneedecke
28.01.2017	12		4°C, sonnig, teilweise Schnee
02.02.2017	35	1	3°C, wenig Sonne, teilweise neblig, kein Schnee
11.02.2017	52	1	1°C, bewölkt, 50% mehr Tiere
18.02.2017	43		8°C, sonnig, Tiere flogen, Vortag starker Regen
26.02.2017	55	1	7°C, sonnig
04.03.2017	58 (23,35)	4	18°C, teilweise sonnig
11.03.2017	49 (22,27)	6	11°C, 29.2°C an der Sonne, Tiere flogen
16.03.2017	59 (26,33)	2	17 °C, 21°C an der Sonne (10:45 h)
25.03.2017	36 (22,14)	2	12°C, wenig Sonne
01.04.2017	24 (15,9)	2	14°C, leicht bewölkt

achtetes – Weibchen von *S. paedisca* in der Streuwiese auffindbar. Offenbar hatten alle anderen Tiere das Gebiet innerhalb dieser warmen Woche verlassen (Tab. 1).

Im Winter 2015/2016 wurden mindestens 54 Tiere (Tab. 2) – darunter auch zwei Weibchen von *S. paedisca* – und im Winter 2016/2017 mindestens 65 Tiere (Tab. 3) auf der Fläche gefunden. Darunter waren 2016/2017 auch mindestens sechs Exemplare von *S. paedisca*.

### Sprunghafte Veränderungen der Anzahl der Tiere

Sowohl im Winter 2015/2016 als auch im Winter 2016/2017 nahm die Zahl auffindbarer Tiere innerhalb der Streuwiese im Laufe des Winters teilweise sprunghaft zu (Tab. 2, 3, Abb. 3, 4). Im Laufe des Winters 2014/2015 war keine solche Zunahme festzustellen; es waren insgesamt wesentlich weniger Individuen (Tab. 1). Ab jeweils ca. Mitte März nahm die Anzahl gesichteter Individuen auf der untersuchten Streuwiese in allen Jahren ab.

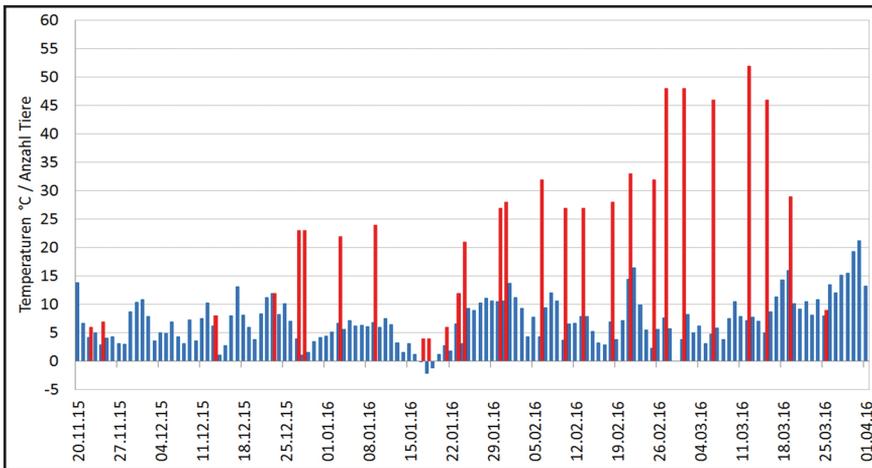


Abbildung 3: Temperaturverlauf mit den sprunghaften Veränderungen der Anzahl beobachteter Tiere in ihrem Winterhabitat 2015/16, Lengwiler Weiher. – Figure 3. Change in temperature with the rapid change in the number of observed specimens in their winter habitat 2015/16, Lengwiler Weiher. ■ Anzahl Individuen, number specimens; ■ mittlere Lufttemperatur, air temperatur [°C]; Quelle Temperatur, source temperature: hydrodaten.tg.ch

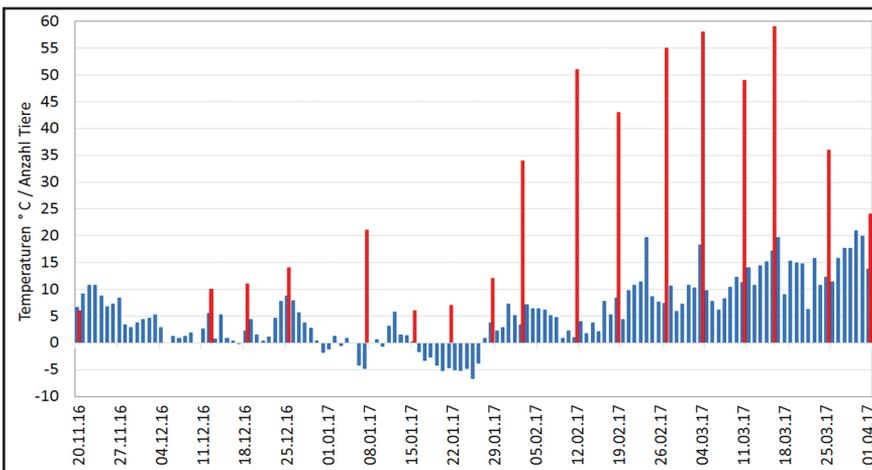


Abbildung 4: Temperaturverlauf mit den sprunghaften Veränderungen der Anzahl beobachteter Tiere in ihrem Winterhabitat 2016/17, Lengwiler Weiher. – Figure 4. Change in temperature with the rapid change in the number of observed insects in their winter habitat 2016/17, Lengwiler Weiher. ■ Anzahl Individuen, number specimens; ■ mittlere Lufttemperatur, air temperatur [°C]; Quelle Temperatur, source temperature: hydrodaten.tg.ch

## Beobachtungen zu *Sympecma paedisca*

Am 9. Januar 2016 traf ich das erste Weibchen von *S. paedisca* an. Das Habitat befand sich in der Mitte der westlichen Altgrasfläche. Das Tier saß zuoberst auf einem Trieb einer Grau-Erle.

Nach dem Schneefall konnte ich das Tier bei Begehungen am 17. und 18. Januar nicht finden, erst am 21. Januar saß es fast zuoberst auf demselben Trieb wie bereits am 9. Januar (Abb. 5). Dieses Tier war das Einzige der 24 beobachteten vom 9. Januar, welches seine Position sichtbar erhöhte und rund 20 cm über der Schneedecke am Trieb saß. Im östlichen Bereich entdeckte ich am 27. Februar ein weiteres Weibchen von *S. paedisca* auf einem Grashalm in einer Höhe von über 40 cm über dem Boden. Nach erneutem Schneeregen am 1. März sichtete ich es auf dem gleichen Halm, jedoch leicht tiefer. Dieses Tier sah ich nur an diesen beiden Tagen.

## Verhalten während eines Schneefalls

Am 9. Januar 2016 wurden 24 Tiere protokolliert. Nach dem Schneefall vom 16. Januar war am 17. Januar nur noch eines der 24 Tiere über dem Schnee anzutreffen, Tier 4. Da mir die besetzten Triebe der anderen Tiere bekannt waren, konnte ich gezielt in den dortigen Schneelücken suchen und noch drei weitere Exemplare finden, alle auf dem bei der letzten Begehung gesehenen Trieb. Bei meinen sechs Begehungen vom 17. bis 25. Januar 2016 konnte ich die Standorte der Tiere nach dem Abschmelzen des Schnees dokumentieren. Am 25. Januar traf

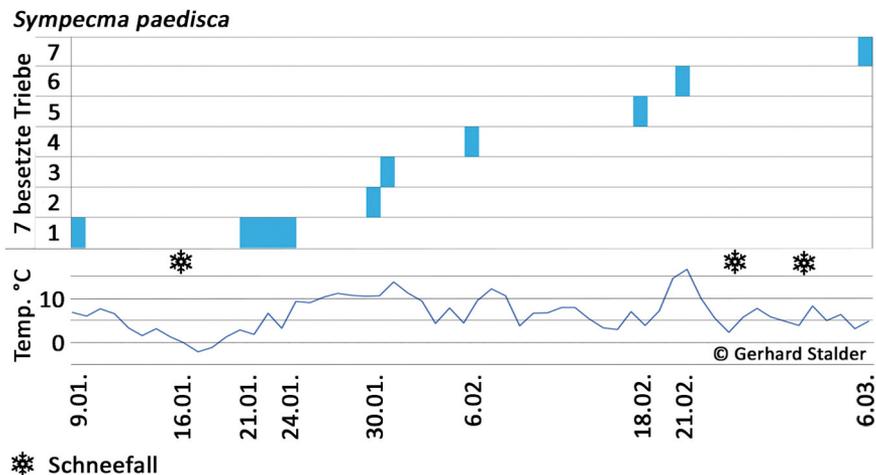


Abbildung 5: Bewegungsprofil für das sehr aktive Weibchen 1 von *S. paedisca*, besetzte Triebe chronologisch angeordnet. – Figure 5. Movement profile of the very active *S. paedisca* female 1; occupied shoots in chronological order.

ich 21 der 24 Tiere vom 9. Januar wieder an, 13 Tiere waren auf einer Sitzhöhe von bis zu 30 cm, acht Tiere waren nicht mehr auf ihrem bisherigen Trieb, sondern ein paar Zentimeter daneben im dichten Gras oder unter Blättern zu finden. Von sechs der zuvor acht erwähnten und individuell markierten Exemplaren wird der neue Standort vorgestellt: Tier 1, Tier 12 und 25, Tier 20 und 21 sowie Tier 23. Die beiden anderen Exemplare hatten sich tief in die Grasschicht zurückgezogen und wurden nur zur Dokumentation fotografiert.

### Tier 1, Männchen

Seit der Erstsichtung am 22. November beobachtete ich dieses markierte Tier über einen Zeitraum von 119 Tagen im Spätherbst und Winter 2015/16 im Rahmen von 22 Begehungen (Abb. 6). Am 28. Dezember war es auch nach längerem Suchen nicht anzutreffen.

Am vorher besetzten Trieb lehnte ein Stück Föhrenrinde, welches ich vorsichtig anhub und darunter das Männchen wiederfand (Abb. 7).

Am 3. Januar saß es wieder auf der gewohnten Sitzhöhe von leicht über 20 cm. In den nächsten vier Begehungen traf ich es nicht an. Erst am 24. Januar entdeckte ich es wieder auf einem Trieb, rund 20 cm südlicher und leicht über der Krautschicht. Einen Tag später saß es wieder auf dem ursprünglichen Trieb, welchen es seit dem 22. November besetzte. Aufgrund des fünf bis sechs Zentimeter hohen, schweren Schnees vom 25. Februar hatte sich das Männchen wieder zurückgezogen. Dieses Verhalten konnte nur bei Tier 1 und 21 festgestellt werden. Die weiteren beobachteten 30 Libellen vom 25. Februar verhielten sich anders; sie reduzierten ihre Sitzhöhen nicht. Am Morgen des ersten Märztes hatte es geschneit und um die Mittagszeit lag circa fünf Zentimeter nasser Schnee auf der Wiese.

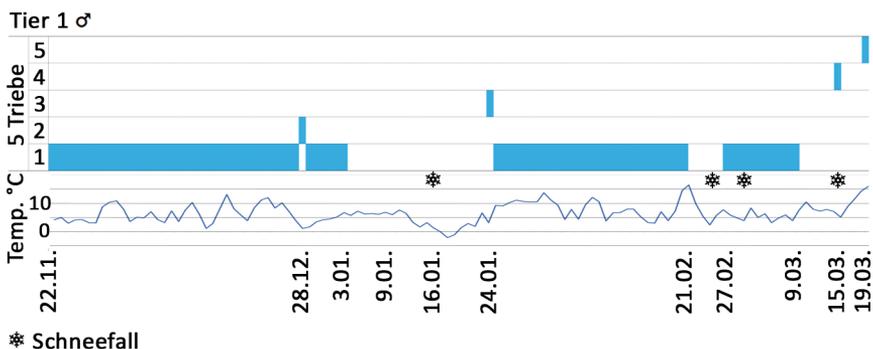


Abbildung 6: Bewegungsprofil für das sehr passive Männchen von *S. fusca*, besetzte Triebe chronologisch angeordnet. – Figure 6. Movement profile of the eminently passive *S. fusca* male, occupied shoots in chronological order.

Tier 1 erhöhte seine Sitzposition um circa 15 cm. Am 15. März traf ich es etwa drei Meter südwestlicher an. Ganz in der Nähe beobachtete ich es am 19. März zum letzten Mal. Es saß zusammen mit einem anderen Männchen auf einem Grashalm.

### Tier 12, Weibchen

Das markierte Weibchen saß vom 28. Dezember 2015 bis zum 9. Januar 2016 in rund 20 cm Höhe an einem Trieb im östlichen Beobachtungsbereich. Nach der Schneeschmelze fand ich es am 24. Januar zehn Zentimeter nördlicher unter einem Grasblatt hängend (Abb. 8). Ein paar Zentimeter neben dem Weibchen hing ein unmarkiertes Männchen. Bei diesem Tier handelte es sich mit großer Wahrscheinlichkeit um jenes Exemplar, welches ich am 9. Januar rund 15 Zentimeter nördlicher auf einem Trieb in circa 30 cm Höhe angetroffen und das sich mit dem Schneefall vom 16. Januar in dieses Krautgewirr zurückgezogen hatte. Am späteren Nachmittag des 25. Januars waren beide Tiere nicht mehr auf ihren Positionen vom Vortag anzutreffen. Das markierte Weibchen saß rund 60 Zentimeter nordöstlicher auf einem Trieb, das unmarkierte Männchen konnte ich nicht zuordnen. Die Temperatur lag an diesem Tag bei 10°C und die Sonne schien sechs Stunden.



Abbildung 7: Tier 1 am 28.12.2015 unter dem Rindenstück einer Kiefer, welches an sein Habitat angelehnt war und zum Fotografieren circa 135° gegen den Uhrzeigersinn gedreht wurde. – Figure 7. Specimen 1 on 28-xii-2015 under the bark of a pine, which was leaning against its habitat and was rotated approximately 135° anti clockwise for the photograph. Photo: GS

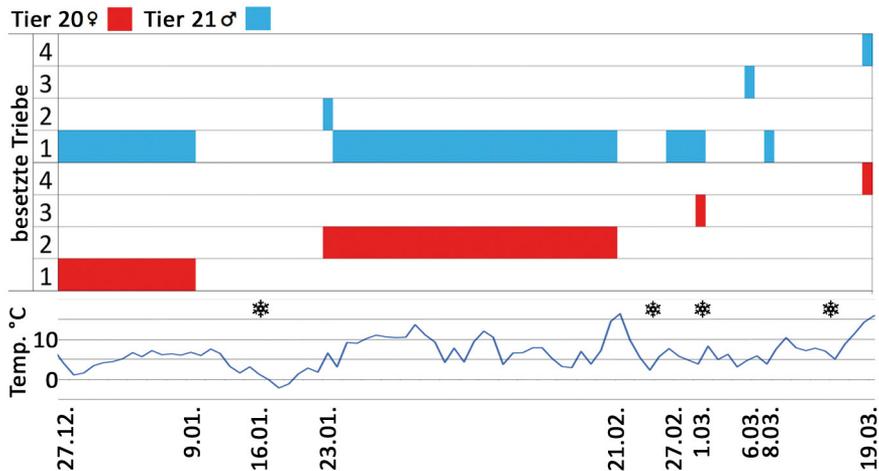
### Tier 20, Weibchen und Tier 21, Männchen

Das Habitat dieser beiden *S. fusca* bestand aus ein paar Trieben, die sich im Bereich einer großen Birke circa einen Meter südlich des Stamms entfernt befanden. Nach dem Abschmelzen des Schnees traf ich die beiden markierten Tiere am 23. Januar neben ihren bis zum Schneefall besetzten Trieben an.

Das Weibchen hing circa fünf Zentimeter entfernt an einem Grasblatt dicht über dem Boden. Auf dieser tiefen Position beobachtete ich es bis zum 21. Februar bei neun Begehungen (Abb. 9). Auch die wärmende Sonne lockte dieses Tier nicht hervor. Das Männchen sichtete ich am 23. Januar rund acht Zentimeter vom Trieb entfernt unter einem Eichenblatt, welches auf der Krautschicht lag (Abb. 10). Einen Tag später, am 24. Januar um die Mittagszeit saß das Männchen wieder auf einem der Triebe in rund 30 cm Höhe.



Abbildung 8: Positionen von Tier 12 und einem unmarkierten Männchen vor dem Schneefall auf dem Trieb und nach der Schneeschmelze am 24. Januar 2016 in der Krautschicht. – Figure 8. Positions of insect 12 and an unmarked male before the snowfall on a shoot and after the snow had melted on 24-i-2016 among the leaves. Photo: GS



✱ Schneefall

Abbildung 9: Bewegungsprofile der beiden markierten Tiere von *S. fusca*, besetzte Triebe chronologisch angeordnet. – Figure 9. Movement profile of both marked specimens of *S. fusca*; occupied shoots in chronological order.



Abbildung 10: Das markierte Männchen Nr. 21, am 23. Januar 2016 unter einem Eichenblatt nach Abschmelzen des Schnees. – Figure 10. Marked male 21, at 23-i-2016 under an oak leaf after the snow had melted. Photo: GS

Am 25. Februar lagen fünf bis sechs Zentimeter schwerer Schnee auf dem Habitat und keines der beiden Tiere war auszumachen. Nach der Schneeschmelze am 27. Februar fand ich Tier 20 nicht, Tier 21 befand sich wieder in gewohnter Sitzhöhe auf einem Trieb. Am ersten Märztag lag wiederum circa fünf Zentimeter schwerer und nasser Schnee im Habitat. Sowohl Tier 21 als auch Tier 20 saßen je auf einem Trieb und befanden sich zu zwei Dritteln über dem Schnee. Diese beiden Libellen verhielten sich sehr gegensätzlich, das Männchen suchte seine Sitzposition immer erhöht am freien Trieb, das Weibchen dagegen verharrte ab dem Schneefall vom 16. Januar in der unteren Krautschicht. Erst mit dem schweren Schnee vom 1. März verließ es diese und positionierte sich acht Zentimeter neben dem Männchen. Das Männchen dokumentierte ich noch am 12. und 19. März an einem Totholz hängend, circa vier Meter südöstlich vom ehemaligen Winterhabitat entfernt. Das Weibchen identifizierte ich letztmals am 19. März auf einem Halm einer Gewöhnlichen Möhre.

### Tier 23, Weibchen

Das am 27. Dezember 2015 markierte Weibchen saß am 18. Januar 2016 nicht mehr auf dem Trieb unter dem Schnee, sondern daneben und schaute durch die Öffnung nach oben. Drei Tage später traf ich es unter einem Grasblatt an (Abb. 11). Am 23. Januar war der Schnee um dieses Habitat geschmolzen und Tier 23 befand sich erhöht auf einem Grasblatt. Bei seiner letztmaligen Sichtung am 24. Januar saß es wieder auf einem Trieb daneben.



Abbildung 11: Lengwil 21. Januar 2016, das markierte Exemplar Nr. 23 schaut hinter einem Grasblatt im Schnee hervor. Senkrecht von oben fotografiert. – Figure 11. Lengwil 21-i-2016, marked specimen 23 looks out from behind a dry leaf of grass. Photographed vertically from above. Photo: GS

## Diskussion

Im Winter 2013/14 (STALDER 2014) konnten von fünf Ende November 2013 markierten Tieren drei bis Mitte März 2014 begleitet werden; mindestens drei der fünf Tiere überlebten den außergewöhnlich warmen Winter. Bei MANGER & DINGEMANSE (2009) überlebten mindestens 42 % *S. paedisca* die Überwinterungsmonate. Der warme Winter 2013/2014 dürfte das Überleben der Tiere begünstigt haben. Bereits BROCKHAUS (1998) und DONATH (1981) vermuteten, dass mehr Tiere einen milden Winter überleben als eine langanhaltende Kälteperiode. SCHWEIGHOFER (2011) fand im Frühjahr 2011 nur wenige der markierten Tiere wieder und geht von einer hohen Mortalität während der Überwinterung aus, ohne die Anteile zu definieren. Im Januar 2016 betrug die durchschnittliche Tagestemperatur in Lengwil 5,4°C, im Januar 2017 lag diese bei minus 0,8°C. Der kälteste Januar seit 30 Jahren dürfte innerhalb der Population in Lengwil keine außergewöhnliche Mortalität zur Folge gehabt haben, denn die Anzahl beobachteter Individuen nahm vom 2. Februar bis 16. März kontinuierlich zu. Die Befunde der vorliegenden Studie stehen im Widerspruch zur Annahme, dass lange Kälteperioden pauschal eine erhöhte Mortalität von Winterlibellen zur Folge haben. Große Bestandeseinbrüche im Winter werden in der Literatur mehrfach erwähnt (DONATH 1981; BROCKHAUS 1998; TESKE 2011) und sind vermutlich nicht Auswirkungen von tiefen Temperaturen, sondern eher Resultat eines drastischen Temperatursturzes (DONATH 1981) oder Wintereinbruchs (TESKE 2011). In den letzten beiden Wintern waren Ende November nur jeweils circa 10 Prozent der im folgenden März dokumentierten Tiere im sichtbaren Bereich (Tab. 1–3). Da nicht alle Tiere den Winter überleben dürften, vermute ich, dass die Anzahl der Tiere Ende November im Winterhabitat Lengwil wahrscheinlich doppelt so hoch ist wie die maximale Anzahl beobachteter Exemplare im folgenden März.

Im Spätherbst bis Winteranfang 2015 registrierte ich bei den Begehungen maximal zwölf Tiere, die meisten am 23. Dezember. Am 27. Dezember waren es mit 23 Tieren bereits doppelt so viele. Die Zeit zwischen dem 23. und 27. Dezember war niederschlagsfrei, die Temperaturen lagen zweimal im zweistelligen Bereich mit drei bis acht Sonnenstunden pro Tag und Wind zwischen fünf bis sechs Kilometer pro Stunde. Mit großer Wahrscheinlichkeit erhöhten die Tiere ihre Positionen aufgrund der Sonneneinstrahlung und den wärmeren Temperaturen und kamen daher in den sichtbaren Bereich. Von den am 9. Januar 2016 beobachteten 24 Libellen waren am 17. Januar 23 eingeschneit. Bereits am 24. Januar wurden wieder 21 Tiere gesichtet (Abb. 3). Bei der Begehung am späteren Nachmittag des 25. Februars lag bei 3°C fünf bis sechs Zentimeter schwerer Schnee auf der Wiese. Schwächere Halme und Gräser waren niedergedrückt. Die 32 dokumentierten Tiere wurden in Höhen bis circa 40 cm über der Schneedecke angetroffen. Zwei Tage später hatte sich auf derselben Fläche die Anzahl gesichteter Tiere auf 48 Exemplare erhöht. Anscheinend hatten die neu gesichteten Tiere ihre bisherigen Aufenthaltsorte innerhalb der Streuschicht verlassen, um der Nässe zu entkom-

men und um sich zu trocknen, dabei kamen sie in den sichtbaren Bereich und wurden bemerkt. Im Zeitraum vom 22. November 2015 bis 12. März 2016 erhöhte sich die Anzahl der Tiere mehrfach sprunghaft von sechs auf 52 Tiere und blieb in der Folge auf der gesichteten Anzahl. Auch in früheren Untersuchungsjahren (STALDER 2014) konnte ein sprunghafter Anstieg von Tieren festgestellt werden, damals nach böigen Winden und starken Regenschauern am Vortag. Ähnliche Beobachtungen machten auch HIEMEYER et al. (2001). Am 12. März 2016 wurden 52 Tiere dokumentiert, 29 Tiere am 19. März und am 25. März waren es nur noch neun Tiere. Fast alle Libellen hatten an den warmen Tagen vom 17. bis 25. März 2016 ihr Überwinterungshabitat verlassen.

Im März 2015, die Temperaturen lagen ab dem 7. bis zum 21. März durchschnittlich bei 13°C, erfolgte die Abwanderung mit großer Wahrscheinlichkeit ab dem 16. März bei Temperaturen über 15°C. Obwohl im gleichen Zeitraum 2016 über 4°C höhere Temperaturen gemessen wurden, erfolgte die Abwanderung in diesen beiden Jahren fast zeitgleich.

Im Spätherbst 2016 waren bis Ende Dezember nur wenige Tiere im Winterhabitat anzutreffen (Abb. 4). Am 7. Januar 2017 wurden 21 Libellen in der leicht verschneiten Winterlandschaft gefunden. Bis Ende Januar 2017 lag Schnee im Winterhabitat, der am 15. und 21. Januar eine geschlossene Decke bildete, aus der nur einzelne Grasbüschel herausragten.

Von Ende Januar bis 11. Februar 2017 stiegen die Temperaturen kontinuierlich bis auf 14,9°C an und die Tiere verließen zunehmend die Streuschicht und hielten sich an höheren, offenen und besonnten Stängeln auf; damit lässt sich erklären, dass sich die Anzahl nachweisbarer Exemplare von *S. fusca* und *S. paedisca* zwischen dem 2. und 11. Februar 2017 auf insgesamt 51 Individuen deutlich erhöhte. Im Vergleich der Geschlechter waren es am 11. März 2017 55 % Weibchen (49 Tiere, 27 Weibchen), am 12. März 2016 65 % Weibchen (52 Tiere, 34 Weibchen). Am 16. März 2017 frühmorgens wurden 59 Tiere dokumentiert, die bis auf wenige Ausnahmen in Sitzhöhen von über 35 cm platziert waren. Eine Abwanderung der Libellen zu den Reproduktionsgewässern wurde noch nicht festgestellt, jedoch eine partielle Abwanderung vom westlichen in den 130 Meter entfernt – in Richtung des Reproduktionsgewässers – gelegenen östlichen Altgrasstreifen. Wie in den vorausgegangenen Untersuchungsjahren wurde der westliche Altgrasstreifen von einer größeren Zahl an Tieren zur Überwinterung genutzt als der östliche. So wurden am 4. März 2017 insgesamt 48 Individuen im westlichen und nur zehn im östlichen Altgrasstreifen gezählt. Am 25. März waren es nur noch 14 Exemplare im westlichen und 22 im östlichen Altgrasstreifen. Im Winter 2015/16 lag das Winterhabitat in der Mitte der Waldlichtung. Als die ersten Tiere Mitte März ihr Habitat verließen, hatten sie keine Alternative auf der Waldlichtung und flogen wahrscheinlich in andere Bereiche des Naturschutzgebiets, entsprechend wurden weniger Tiere gezählt.

Im Spätherbst verkriechen sich die Tiere und halten sich versteckt in der dichten Krautschicht auf. In dieser Zeit sind nur wenige auf der Lichtung anzutreffen (Tab. 1–3). Das plötzliche Verschwinden der Libellen ab Mitte Herbst wird in der

Literatur mehrfach erwähnt, zum Beispiel bei JÖDICKE (1997) und SCHWEIGHOFER (2011). Ab Beginn des Winters erhöhte ein Teil der versteckten Tiere ihre Position und kam in den sichtbaren Bereich. Bei Beobachtungen an *S. paedisca* in den Niederlanden erfolgte dies ab Februar (KETELAAR et al. 2007). Die Wahl der Aufenthaltsorte und die Zeiträume von Zu- und Abwanderung ins Winterhabitat werden offenbar im Wesentlichen von äußeren Faktoren wie der Tageslänge und dem Wetter bestimmt. Wie die eigenen Beobachtungen an markierten *S. fusca* belegen, gibt es aber auch ausgeprägte individuelle Verhaltensunterschiede. So verhielten sich die beiden Exemplare mit den Nummern 20 und 21 bei identischen äußeren Faktoren – sie saßen nur etwa 10 Zentimeter voneinander entfernt – absolut gegensätzlich: Das Männchen suchte wann immer möglich eine erhöhte Position am Trieb auf, das Weibchen zog sich am 16. Januar bei Schneefall in die untere Krautschicht zurück, auch wärmere Tage oder der schwere Schnee vom 25. Februar 2016 lockten es nicht hervor. Erst mit dem zweiten schweren Schnee vom 1. März 2016 verließ es die bodennahe Vegetation und positionierte sich acht Zentimeter neben dem Männchen auf einem Trieb.

Kletter- und Kriechbewegungen für eine Sitzplatzveränderung bei Kälte werden in der Literatur mehrfach erwähnt (JÖDICKE 1997; HIEMEYER et al. 2001; MILLER & MILLER 2006, SCHWEIGHOFER 2011; WILDERMUTH & MARTENS 2014). Bereits 2013 konnte ich bei *S. fusca* (STALDER 2013) dokumentieren, dass ein Tier den Sitzhalm verließ und sich waagrecht unter dem Schnee aufhielt und nach dem Abtauen auf den zuvor besetzten Halm zurückkehrte. Dieses „up and down“ konnte ich an diesem Tier fünf Mal dokumentieren. Von den beobachteten 24 Tieren am 9. Januar 2016 konnte dies bei acht Tieren dokumentiert werden, sechs davon wurden hier ausführlich vorgestellt. Bei Schneefall stiegen sie an den Halmen hinab, blieben mehrheitlich auf dem bisherigen Halm oder Trieb und ließen sich einschneien. Circa ein Drittel der Tiere verließen ihren Halm und positionierten sich neu, mehrheitlich hängend, unter Grasblättern, Eichenblättern, Rindenstücken etc. und waren bis etwa 15 Zentimeter vom bisherigen Trieb entfernt anzutreffen. LIECHTI & JÖDICKE (2011) dokumentierten am 18. November 2011 ein Männchen von *S. fusca*, welches unter Buchen- und Eichenlaub herauskroch, um sich zu wärmen. SCHWEIGHOFER (2011) vermutete, dass sich die Tiere während seinen Beobachtungen in die Laubstreu zurückzogen. Sobald der Weg nach oben offen war, stiegen die Tiere aus der unteren Krautschicht an offenere und besonnte Stellen der oberen Krautschicht empor (STALDER 2013). Diese Ortswechsel ereigneten sich mehrheitlich bei stärkeren Wetterveränderungen im Januar/Februar. Auslöser waren u.a. starke Regenfälle, nasser, schwerer Neuschnee oder das Abschmelzen einer kompakten Schneedecke. Auch HIEMEYER et al (2001) und SCHWEIGHOFER (2011) machten ähnliche Beobachtungen. Anzunehmen ist, dass die Tiere das feuchte Klima in der Kraut- oder Streuschicht verließen, um sich zu trocknen. Auch an warmen Sonnentagen krabbelten sie nach oben und suchten die optimale Position am Halm, um sich an der Sonne zu wärmen. Obwohl an kalten und frostigen Tagen Tiere auf allen Höhen anzutreffen waren, gab es auch welche, die ihre Sitzposition reduzierten, sich aber noch über der Kraut-

schicht aufhielten. Andere reduzierten an kalten Tagen ihre Position am späteren Nachmittag und erhöhten sie wieder am Morgen. In seltenen Fällen krabbelten sie auch zu einem neuen Trieb: Dreimal beobachtete ich, wie ein Tier über die Schneedecke krabbelte (STALDER 2013). An Kältetagen hielten sich die Tiere eng an den Halm geschmiegt. Am 20. April 2017 dokumentierte ich von 17.45 Uhr bis 18.45 Uhr bei 6,6°C insgesamt 51 Exemplare. Bis auf einzelne Ausnahmen saßen alle parallel zum Halm. In den frühen Morgenstunden des 22. Aprils 2017 von 07:00 Uhr bis 08:30 Uhr MESZ dokumentierte ich 32 Tiere bei 1,2°C im leichten Raureif, nahezu alle Tiere waren circa 35 bis 45 Grad vom Halm abgewinkelt.

## Dank

Ein Dankeschön an Franz-Josef Schiel und Christoph Willigalla für die kritischen Anmerkungen und die Unterstützung bei der Erstellung des Manuskriptes. Danke an Pro Natura Thurgau. Seit einigen Jahren werden die vielen Besucher gezielt durch die Riedwiese geführt, um den Tieren im Winterhabitat ihre bestmögliche Ruhe zu gewähren.

## Literatur

- BROCKHAUS T. (1998) Die Winterlibelle *Sympecma fusca* (Van der Linden, 1820) in der Region Chemnitz-Erzgebirge (Odonata). *Entomologische Nachrichten und Berichte* 42: 231–234
- CSCF KARTENSER (2018a) Verbreitungskarte *Sympecma paedisca*. <https://lepus.unine.ch/cartto/index.php?nuesp=17167&rivieres=on&lacs=on&hillsh=on&data=on&year=2000>, letzter Zugriff 9.1.2018
- CSCF KARTENSER (2018b) Verbreitungskarte *Sympecma fusca*. <https://lepus.unine.ch/cartto/index.php?nuesp=17168&rivieres=on&lacs=on&hillsh=on&data=on&year=2000>, letzter Zugriff 9.1.2018
- DONATH H. (1981) Die Auswirkungen des Winters 1978/79 auf die Population von *Sympecma fusca* (Van der Linden) in der nordwestlichen Niederlausitz (Odonata, Lestidae). *Entomologische Berichte* 2: 49–52
- GONSETH Y. & C. MONNERAT (2002) Rote Liste der gefährdeten Libellen in der Schweiz. Buwal, Bern & CSCF, Neuchâtel
- HERTZOG M. (2010) Libellen und ihre Lebensräume im Thurgau. Selbstverlag des Autors, Scherzingen. 44–48
- HIEMEYER F., E. MILLER & J. MILLER (2001) Winterbeobachtungen an *Sympecma paedisca*. *Libellula* 20: 103–113
- HOSTETTLER K. (2000) Neue Fundorte der Sibirischen Winterlibelle und der Gemeinen Keiljungfer im Gottlieber Ried und am Seerhein. *Mitteilungen der Thurgauischen Naturforschenden Gesellschaft* 56: 83–88
- JÖDICKE R. (1997) Die Binsenjungfern und Winterlibellen Europas: Lestidae. – Die neue Brehm Bücherei 631. Westarp Wissenschaften, Magdeburg
- KETELAAR R., R. MANGER, E.J. RUITTER, H.M.G. UILHOORN & E.P. DE BOER (2007) Analysis of the distribution of *Sympecma*

paedisca in the Netherlands. *Bachytron* 11: 5–20

LIECHTI T. & R. JÖDICKE (2011) Nachweis von *Sympecma fusca* unter Laubstreu (Odonata: Lestidae). *Mercuriale* 11: 39–42

MILLER E. & J. MILLER (2006) Beobachtungen zum winterlichen Verhalten von *Sympecma fusca*. *Libellula* 25: 119–128

MANGER R. & N.J. DINGEMANSE (2009) Adult survival of *Sympecma paedisca* (Brauer) during hibernation (Zygoptera: Lestidae). *Odonatologica* 38: 55–59

PFÄNDLER U. (2013) Merkblätter Arten – Libellen – *Sympecma paedisca*. Schweizerische Arbeitsgemeinschaft für Libellenschutz, CSCF info fauna, Neuenburg und Bundesamt für Umwelt, Bern. 5 S.

RADEMACHER M. (1998) Untersuchungen zum Schlupf- und Eiablagehabitat der Gemeinen Winterlibelle (*Sympecma fusca*) am südlichen und mittleren Oberrhein und mögliche Schutzmaßnahmen. *Naturschutz am südlichen Oberrhein* 2: 107–118

RUITER E.J. (2007) Encounter with a Siberian winter damselfly (*Sympecma paedisca*) after hibernation. *Bachytron* 11: 89–90

SCHIEL F.-J. & H. HUNGER (2006) Zufallsfunde von *S. fusca* in mutmaßlichen Überwinterungshabitaten fernab geeigneter Entwicklungsgewässer. *Mercuriale* 6: 26–27

SCHWEIGHOFER W. (2011) Ein Jahr mit *Sympecma fusca* in Niederösterreich. *Libellula* 30: 157–172

STALDER G. (2013) Aktivitäten der Gemeinen und der Sibirischen Winterlibelle (*Sympecma fusca* und *Sympecma paedisca*) im Spätherbst und Winter in ihrem Winterhabitat 2010–2013. *Mercuriale* 13: 11–20

STALDER G. (2014) Ein außergewöhnlich warmer Winter 2013/2014 mit den beiden Winterlibellen *Sympecma fusca* und *S. paedisca*. *Mercuriale* 14: 43–60

TESKE A. (2011) Herbstlebensräume von *Sympecma paedisca* (Brauer, 1877) und *S. fusca* (Van der Linden, 1820) im Bereich Thülsfelder Talsperre (LK Cloppenburg). *Drosera* 2010: 149–158

WILDERMUTH H. (1997) Wie weit entfernt sich *Sympecma fusca* während der Reifungszeit vom Brutgewässer? *Libellula* 16: 69–73

WILDERMUTH H. (2005) Beobachtungen zur Spätherbst- und Winteraktivität der Gemeinen Winterlibelle (*Sympecma fusca*). *Mercuriale* 5: 35–39

WILDERMUTH H. & A. MARTENS (2014) Taschenlexikon der Libellen Europas. – Quelle & Meyer, Wiebelsheim

*Manuskripteingang: 31. August 2017*